



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Patentschrift  
⑩ DE 43 26 760 C 2

⑥1 Int. Cl.<sup>8</sup>:  
**A 61 B 3/024**  
A 61 B 3/028  
A 61 B 3/06  
G 06 F 19/00

②1 Aktenzeichen: P 43 26 760.2-35  
②2 Anmeldetag: 10. 8. 93  
④3 Offenlegungstag: 9. 3. 95  
④5 Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 12. 9. 96

DE 43 26 760 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦3 Patentinhaber:  
Bräuning, Johannes, 73760 Ostfildern, DE

⑥1 Zusatz in: P 195 02 337.4

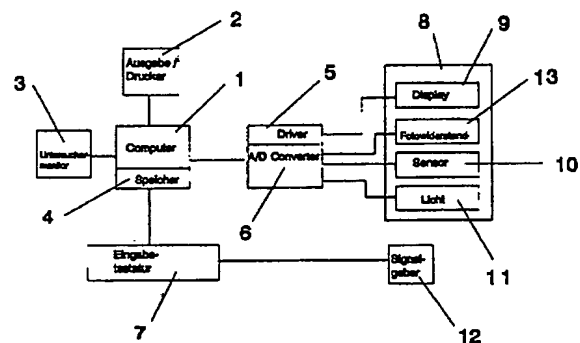
⑦2 Erfinder:  
gleich Patentinhaber

⑤6 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	38 25 789 C2
DE	30 03 588 C2
DE	32 46 854 A1
US	48 69 589
US	46 34 243
EP	04 56 166 A1
EP	03 63 610 A1

⑥4 Vorrichtung zur Prüfung zentraler Sehfunktionen

⑤7 Vorrichtung zur Prüfung wenigstens einer Sehfunktion im Auge eines Probanden mit  
— einem optischen Vorrichtungsteil (8), der einen relativ kleinflächigen, bilderzeugenden Anzeigeschirm (9, 21) zur Darbietung von zentralen und/oder dezentralen Sehzeichen unter verschiedenen Winkeln gegenüber der optischen Achse (29) beinhaltet, und  
— einem Rechner (1, 5) zur Ansteuerung des Anzeigeschirms, dadurch gekennzeichnet, daß  
— der optische Vorrichtungsteil (8) in einem am Probanden anbringbaren brillenartigen Träger, gegebenenfalls mit zusätzlicher helmartiger Halterung untergebracht ist und ein optisches Abbildungssystem (27, 28) vor dem Anzeigeschirm (9, 21) beinhaltet.



DE 43 26 760 C 2

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Solche Vorrichtungen dienen zum Prüfen von Gesichtsfeldausfällen oder Veränderungen der Wahrnehmungsschwelle pro Netzhautort unter verschiedenen Randbedingungen, z. B. in Untersuchungstests wie Perimetrie oder (Rauschfeld-)Kampimetrie, Messung von Sehschärfe in Abhängigkeit von der Umgebungshelligkeit, Messung der Nachtsichtigkeit unter realistischen Bedingungen, wie sie etwa im Verkehr vorkommen, sowie Farbtests unter Adaptionsbedingungen und stereometrische Tests unter Nutzung einer binokularen Darstellung.

Die Verfahren zur Gesichtsfeldmessung sind Perimetrie, Kampimetrie oder Rauschfeldkampimetrie. Die Perimetrie erschließt die Lichtempfindlichkeit jedes gewünschten Netzhautpunktes. Dabei wird herkömmlich als Vorrichtung eine Anordnung in Form eines Kugelperimeters nach Goldmann etc. benutzt. Der Proband wird mit einer Kinn- und Stirnstütze fixiert und blickt auf einen Fixierpunkt im Zentrum der Innenfläche der Halbkugel. Die Methoden zur Prüfung sind die kinetische Perimetrie oder die statische Perimetrie. Bei der kinetischen Perimetrie wird eine Prüfmarke auf dem Anzeigeschirm von periphär nach zentral bewegt, bis der Proband diese wahrnimmt und durch ein Signal meldet. Bei der statischen Perimetrie wird eine Lichtmarke an einem festen Ort in ihrer Lichtintensität solange erhöht, bis der Proband dies ebenfalls durch ein Signal meldet. Heute werden meist computergesteuerte Perimeter benutzt, die hauptsächlich nach der Rasterperimetriemethode arbeiten. Hierbei steuert der Computer die Projektion der Prüfmarken mit einer ortsabhängigen Lichtintensität gemäß der physiologischen Wahrnehmungsschwelle der Netzhaut an verschiedenen Orten innerhalb der Halbkugel.

Das Verfahren findet auch in Form der Kampimetrie Anwendung. Hier wird über einen Videomonitor nur das zentrale Gesichtsfeld (30 bis 60 Grad Gesichtsfeld) geprüft. Diese Art der Prüfung ist z. B. aus der Patentschrift US 4 634 243 bekannt. Bei der Kampimetrie fixiert der Patient nach dem gleichen Prinzip in definierbarem Abstand einen Videomonitor.

Die Rauschfeldkampimetrie, wie sie z. B. in der EP 0 307 604 A2 offenbart ist, bietet auf dem Anzeigeschirm ein Rauschfeld in der Art eines Fernsehbildes "ohne Empfang" an. Durch Betrachten dieses Rauschfeldes kann der Proband bei vorhandenen Ausfällen diese als Ausfall des Rauschfeldes wahrnehmen.

Aus der Offenlegungsschrift EP 0 363 610 A1 ist die Projektion von Prüfmarken über einen rechnergesteuerten elektromechanisch ablenkbaren Projektor, bestehend aus Lichtquelle, Blende und Objektiv, bekannt, wobei eine gewisse Miniaturisierung des perimetrischen Prüfverfahrens dadurch ermöglicht ist, daß zwischen Lichtquelle und Beobachterstelle ein optisches Abbildungssystem mit Vergrößerungseigenschaft angeordnet ist.

Zur Untersuchung der Sehschärfe ist ein Verfahren bekannt (US 4 869 589), bei dem Sehzeichen auf einem rechnergesteuerten Monitor dargestellt werden. Die Untersuchung läuft hierbei automatisiert ab, wobei der Patient seine Reaktion über eine Tastatur oder eine Maus an das System melden kann.

Zur Untersuchung des Dämmerungssehens und der Blendungsempfindlichkeit sind transportable Einblick-Tischgeräte bekannt, z. B. aus der DE 30 03 588 C2.

Untersuchungsgeräte in Brillenform sind zur Messung von Augenbewegungen, wie zum Beispiel zur Nystagmusmessung, bekannt, siehe z. B. DE 38 25 789 C2 und EP 0 456 166 A1.

Das Problem der bisherigen Anlagen zur Prüfung von Sehfunktionen ist es, daß sie in ihrer räumlichen Ausdehnung sehr groß sind und dadurch, daß diverse Prüfeinrichtungen mit einer aufwendigen Anordnung von Untersucherbildschirm, Computersteuerung etc. verbunden sind, auch sehr teuer sind. Beim Perimeter hat schon allein die Cupola einen Durchmesser zwischen 60 cm bis 100 cm. Die Kampimeter sind bedingt durch Monitore, Computersteuerungen und Abstandsvorrichtung in Form von Kinn- und Stirnstütze ebenfalls sehr große Anlagen. Zur Sehschärfeprüfung werden Refraktometer und andere meist auf einem optischen Linsen- und Spiegelsystem basierende Tisch-Geräte angeboten. Der Großteil der Geräte ist sehr untersuchungsspezifisch und ist somit nur für eine bzw. wenige spezielle Untersuchungen geeignet, so daß für weitere Untersuchungen weitere Geräte anzuschaffen sind. Einige Anlagen können nur in abgedunkelten Räumen unter nicht oder nur schwer einstellbarer Helligkeit des Raumes betrieben werden, so daß Randbedingungen wie Raumhelligkeit nicht standardisierbar und somit nicht präzise reproduzierbar sind.

Der Erfindung liegt als technisches Problem die Schaffung einer Vorrichtung der eingangs genannten Art, die Gesichtsfeldausfälle mindestens in einem Gesichtsfeld von 30° bis 60° erfäßt und sehr kompakt gebaut ist, zugrunde. Ein weiteres Ziel besteht darin, eine derartige Vorrichtung so zu realisieren, daß damit beispielsweise Sehprüfungen bei definiertem Kontrast und Raumhelligkeit standardisiert werden können. Des Weiteren sollen mit nur einer solchen Vorrichtung unterschiedliche Untersuchungsverfahren, für die bisher jeweils ein eigenes Gerät erforderlich ist, durchgeführt werden können.

Dieses Problem wird durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Durch Verwendung eines relativ kleinflächigen Anzeigeschirms gemäß Anspruch 1 in Verbindung mit einem optischen Abbildungssystem wird ein sehr kompakter Aufbau ermöglicht. Dies wird ausgenutzt, um den gesamten optischen Teil der Vorrichtung in einem am Probanden anbringbaren brillenartigen Träger (gegebenenfalls mit zusätzlicher helmartiger Halterung) unterbringen zu können, wodurch die Vorrichtung sehr mobil und universell einsetzbar ist. Durch ergänzende sensorische Komponenten, spezielle Beleuchtungen sowie eine lichtdichte Bauweise werden die Funktionen bisher unterschiedlicher Geräte vereinigt und standardisiert.

Die Untersuchung des Gesichtsfeldes kann dabei mit anderen Untersuchungsverfahren verbunden werden, wie der Überprüfung der Wahrnehmung bei Dunkeladaptation, der Messung der Sehschärfe bei unterschiedlicher Fokussierung, der Messung der Reaktionsgeschwindigkeit eines Probanden auf einen optischen Reiz, der Prüfung der Nachtsichtigkeit unter Verkehrsbedingungen sowie mit Farbtests und stereometrischen Tests. Somit vereinigt die Erfindung verschiedene Untersuchungsgeräte in der miniaturisierten Form einer Brille oder eines Helms und dgl.

Ein weiterer Vorteil der Erfindung liegt darin, daß der Raum, in dem die Untersuchung durchzuführen ist, nicht wie bei herkömmlichen Methoden abgedunkelt werden muß, sondern die Untersuchung bei Tageslicht stattfinden kann. Da gegebenenfalls sowohl die Helligkeit des

Anzeigeschirms als auch unabhängig davon die Helligkeit im Innern eines brillenartigen Trägers reguliert werden kann, ist es möglich, die Fähigkeit zum Sehen bei geringer Lichtstärke zu prüfen.

Im folgenden wird die Erfindung anhand von eine bevorzugte Ausführungsform darstellenden Zeichnungen näher erläutert, in denen zeigen:

Fig. 1 ein schematisches Blockdiagramm einer Vorrichtung zur Prüfung mehrerer zentraler Sehfunktionen und

Fig. 2 eine schematische Seitenansicht des optischen Teils der Vorrichtung von Fig. 1.

Die Vorrichtung wird zunächst anhand von Fig. 1 erläutert. Der optische Vorrichtungsteil (8) ist in Form einer Trägerbrille, deren Aufbau genauer anhand von Fig. 2 weiter unter beschrieben wird, gebildet und setzt sich aus einem Display (9), einem Fotowiderstand (13), einem Sensor (10) zur Messung der Pupillenstellung (Augenstellung) und Lichtquellen (11) zur Regulierung der Helligkeit des Displays (9) sowie zur Regulierung der Helligkeit im Inneren der Brille (8) zusammen, wobei das Display (9) über einen Treiber (5) und die übrigen Einheiten (10, 11, 13) der Brille (8) über einen A/D-Converter (6) mit einem Computer (1) verbindbar sind. Die Sehzeichen werden im Computer (1) von der Software generiert und über den Treiber (5) auf dem Display (9) dargestellt. Dabei werden über die Software des Computers Form, Größe, Erscheinungszeit, Helligkeit und Farbe von Sehzeichen und Hintergrund sowie deren Lokalisation auf dem Display gesteuert.

Zur Prüfung des zentralen Gesichtsfeldes wird dem Probanden zunächst ein meistens im Zentrum des Displays (9) liegendes Fixationssehzeichen dargeboten. Das Fixationszeichen ist Bezugspunkt für die Angabe des Winkels weiterer im Verlauf der Untersuchung auf dem Display (9) dargestellter Prüfmarken und wird in seiner Lokalisation als 0 Grad angegeben.

Während der Proband diesen Punkt fixiert, werden nach dem Prinzip der Rasterperimetrie, der statischen Perimetrie oder der dynamischen Perimetrie Sehzeichen (Prüfmarken) dargeboten, die in ihrer Lokalisation und Helligkeit vom Computer (1) gesteuert werden. Nimmt der Proband ein Sehzeichen wahr, so betätigt er einen Signalgeber (12). Der Signalgeber (12) kann das Signal über einen A/D-Converter oder wie hier beschrieben über eine Tastatur (7) weiterleiten.

Der Computer (1) speichert das Signal mit zugehöriger Lokalisation (Blickwinkel) und Intensität des geprüften Sehzeichens in einem Speicher (4) ab. Ein Sensor (10), wie er auch bei modernen Cameras angewendet wird (Eye-Tracking System), kontrolliert dabei die Stellung der Pupille, um die erforderliche Fixierung des Probanden zu prüfen. An einem Untersuchermonitor (3) kann der Untersucher den derzeitigen Stand der Untersuchung mitverfolgen bzw. den Verlauf der Untersuchung beeinflussen. Die gesamte Steuerung des Untersuchungsablaufs führt der Untersucher über die dazugehörige Software durch. Die Tastatur (7) dient der Eingabe durch den Untersucher. Er ist außerdem in der Lage, die Helligkeit im Innern der Brille (8) sowie bei passiven Displays die Beleuchtungshelligkeit zu steuern. Ein Fotowiderstand (13) mißt die Helligkeit im Innern der Brille und leitet das Signal über einen A/D-Converter (6) wieder zum Computer (1). Umgekehrt wird die Helligkeit der Innenbeleuchtung vom Computer (1) über den A/D- bzw. D/A-Converter (6) gesteuert. Die Ausgabe aller gemessenen Werte erfolgt ständig auf dem Untersuchermonitor (3). Die ermittelten Daten können dann

standardisiert über einen Drucker (2) oder ein anderes Ausgabegerät ausgegeben bzw. abgespeichert (4) werden. Weiterhin ist es möglich, die gemessenen Daten direkt im Computer (1) über Algorithmen, Fuzzy-Logik oder ähnliche Diagnosehilfen weiterzuverarbeiten. So können auch Vergleichswerte zu früheren Untersuchungen direkt ermittelt werden oder Meßwerte direkt analysiert und ausgegeben werden. Auf dem Display (9) kann auch ein Rauschfeld dargestellt werden, um Skotome sofort sichtbar zu machen.

Fig. 2 zeigt in systematischer Darstellung die Meßbrille (8) selbst. Die optischen Medien sind entlang der optischen Achse (29) eingezeichnet. Der Proband betrachtet über ein entsprechendes Okular (28) sowie eine dazugehörige Feldlinse (27) das Display (21). Diese Elemente können elektrisch oder manuell bewegt bzw. ausgetauscht werden, um eventuelle Refraktionsanomalien des Probanden auszugleichen oder um das Bild in unterschiedlicher Fokussierung darzubieten. Der dadurch veränderte Bildwinkel wird in der Steuerung berücksichtigt.

Das Display (21) wird im Falle eines passiven Displays, wie vorliegend, von hinten beleuchtet. Dies geschieht entweder durch eine Beleuchtung (20) mit Diffusor (22) oder über ein aktives Elektrolumineszenzdisplay. Die Helligkeit des Displays (21) kann durch den Untersucher gesteuert werden, indem er die Helligkeit der Displaybeleuchtung (14) oder das Display (9) selbst entsprechend steuert. Das Display (9) ist in der Lage, diskrete Graustufen bzw. Farbstufen darzustellen. Die Pixel selbst sowie Kombinationen von Pixeln (Bilder, Sehzeichen, etc.) sind ansteuerbar. Analog ist es möglich, ein aktives Display mit den entsprechend geforderten Eigenschaften einzubauen. Die Helligkeit im Innern der Brille ist über weitere Beleuchtungseinheiten (23) und einen zugehörigen Diffusor (24) regulierbar. Zwischen dieser Beleuchtungsquelle (23) und dem Diffusor (24) kann bei Bedarf ein Farbfilter eingebracht werden. Ein Photowiderstand (25) mißt die Helligkeit im Innern der Brille. Des weiteren mißt der Sensor (26) die Stellung der Pupille (des Auges) und meldet das Ergebnis über den Converter (6) an den Computer (1) weiter. Dabei kann der Sensor (26) am Okular (28) oder davor angebracht sein. Er dient der Messung der Augenstellung des Probanden. Die gesamte Einheit ist nach außen lichtdicht abgeschlossen. Der Übergang von Proband zu Meßbrille wird durch eine elastische Manschette (30) ermöglicht.

Neben der oben beschriebenen Gesichtsfeldmessung ermöglicht die Vorrichtung insbesondere folgende weitere Sehfunktionsprüfungen, wobei je nach Bedarf eine oder mehrere der in den Unteransprüchen angegebenen Komponenten zusätzlich zu den explizit gezeigten Komponenten vorgesehen sind.

Durch Ausstattung der Vorrichtung mit den Merkmalen nach den Ansprüchen 6 und 8 und 9 kann auf dem Display (9) ein Rauschfeld dargestellt werden, um Skotome für den Probanden sofort sichtbar zu machen.

Zur Prüfung der Sehschärfe gemäß Anspruch 7 werden dem Probanden bei definierter Innenhelligkeit Sehzeichen in unterschiedlicher Größe Form und Fokussierung mit hohem Kontrast dargeboten. Der Proband berichtet dem Untersucher über das Gesehene. Der Untersucher vergleicht die Ergebnisse mit denen seines Monitors (3).

Zur Prüfung der Reaktionszeit gemäß Anspruch 13 werden dem Probanden Sehzeichen kurzzeitig angeboten. Der Computer (1) mißt die Zeit von der Darbietung

auf dem Display (21) der Vorrichtung bis zur Reaktion des Probanden durch den Signalgeber (12). Dabei kann im vorhinein abgesprochen werden, unter welchen Bedingungen eine Reaktion erfolgen soll etc.

Im Fall der Realisierung der Vorrichtung gemäß Anspruch 10 ist die Vorrichtung monokular aufgebaut, d. h. nur eine Seite enthält den eigentlichen sehfunktionsprüfenden Vorrichtungsteil, während die andere Seite einen hellkeitsregulierbaren Raum gemäß Anspruch 4 enthält, der je nach Ausführung mit Einzelkomponenten ausgestattet ist, wie sie in den Ansprüchen 1 bis 15 erwähnt sind. Die binokulare Ausführung enthält jeweils beidseitig den kompletten sehfunktionsprüfenden Vorrichtungsteil.

Zur Prüfung der Nachsichtigkeit gemäß Anspruch 14 werden dem Probanden Sehzeichen unter Verkehrsbedingungen bei definierter Innenhelligkeit angeboten.

Für stereometrische Tests werden gleichzeitig je ein Bild oder eine Folge von Bildern auf dem Schirm pro Auge dargestellt. Die dadurch entstehende räumliche Tiefe kann durch unterschiedliche Bilder dargestellt werden. Der Proband gibt ein Signal, wenn er zwei Gegenstände als gleich weit entfernt empfindet.

Die in den Ansprüchen 8 und 9 definierte Ausführungsart ermöglicht zur Prüfung der Farbunterscheidung die Darstellung von pseudoisochromatischen Tafeln auf dem Display.

Mit einer Weiterbildung der Erfindung gemäß den Ansprüchen 3 und/oder 4 und 8 oder 9 läßt sich zur Prüfung der Dunkel/Hell-Adaption in einem zeitlichen Verlauf die Raumhelligkeit und/oder die Helligkeit der zu identifizierten Sehzeichen verändern.

Sämtliche Funktionen der Vorrichtung werden jeweils über die da zugehörige Software gesteuert und sind in der Art ihrer Ausführungsmöglichkeiten variierbar.

Die durch die Erfindung erreichten Vorteile sind darin zu sehen, daß durch die Konzeption der Vorrichtung eine kleine handliche Meßvorrichtung im Gegensatz zu den großen bekannten Anlagen geschaffen wurde. Die Kombination der möglichen Meßvorgänge ermöglicht die Konzentration der Funktionen mehrerer Anlagen auf ein einziges Gerät, das die wesentlichen Sehfunktionen (Gesichtsfeld, Sehschärfe, Nachtsehen, Reaktion auf optische Eindrücke), wie sie beispielsweise beim Autofahren benötigt werden, erfaßt. Durch die Konstruktion mit preisgünstigen Elementen und die Nutzung vorhandener Elemente (Computer) ist die Integration des Systems in bereits vorhandene Systeme möglich, was zu einer wesentlichen Kostenreduzierung und Platzeinsparung führt.

Durch die problemlose Anwendung bei normalem Tageslicht wird die Bedienung unkompliziert und bequem. Die Algorithmen der Software geben bereits Hinweise auf pathologische Meßergebnisse.

Möglich ist außerdem die Nutzung der binokularen Anordnung in Kombination mit einer Kamera als Bildverstärker für Sehgeschädigte.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Prüfung wenigstens einer Sehfunktion im Auge eines Probanden mit
  - einem optischen Vorrichtungsteil (8), der einen relativ kleinflächigen, bilderzeugenden Anzeigeschirm (9, 21) zur Darbietung von zentralen und/oder dezentralen Sehzeichen unter verschiedenen Winkeln gegenüber der opti-

schen Achse (29) beinhaltet, und  
— einem Rechner (1, 5) zur Ansteuerung des Anzeigeschirms,

dadurch gekennzeichnet, daß

— der optische Vorrichtungsteil (8) in einem am Probanden anbringbaren brillenartigen Träger, gegebenenfalls mit zusätzlicher helmartiger Halterung untergebracht ist und ein optisches Abbildungssystem (27, 28) vor dem Anzeigeschirm (9, 21) beinhaltet.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, weiter gekennzeichnet durch wenigstens einen vom Probanden bedienbaren Signalgeber (12), der mit der Rechnersteuerung (1) verbunden ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, weiter dadurch gekennzeichnet, daß der brillenartige Träger den Raum zwischen Anzeigeschirm (9, 21) und Betrachtungsstelle (30) lichtdicht umschließt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, weiter gekennzeichnet durch eine regelbare Beleuchtungseinrichtung (23, 11) und einen Helligkeitssensor (13, 25), die mit dem Rechner (1) zur Einstellung der Helligkeit im Inneren des lichtdicht umschlossenen Raumes verbunden sind.

5. Vorrichtung einem der Ansprüche 1 bis 4, weiter gekennzeichnet durch eine Einrichtung zur Messung der Pupillenstellung oder Blickrichtung (10, 26) innerhalb des lichtdichten Raums.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, weiter dadurch gekennzeichnet, daß der Rechner (1) die Untersuchungsabläufe beispielsweise zur Perimetrie, Kampimetrie, Rauschfeldkampimetrie, Sehschärfeprüfung, Messung des Reaktionsvermögens, Farbsehprüfung oder Prüfung des Nachsichtvermögens, steuert und die im Verlauf der Untersuchung ermittelten Daten zu Untersuchungsergebnissen auswertet.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, weiter dadurch gekennzeichnet, daß das optische Abbildungssystem (27, 28) zur Fokussierung des Anzeigeschirmbildes auf der Netzhaut für unterschiedliche Akkommodationszustände manuell oder motorisch einstellbar ist.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, weiter dadurch gekennzeichnet, daß der Anzeigeschirm ein aktives oder passives Display mit einer hohen Auflösung und Abtastfrequenz ist, bei dem jedes Pixel einzeln ansteuerbar ist und das die Wiedergabe diskreter Helligkeits- und Farbstufen ermöglicht.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, weiter dadurch gekennzeichnet, daß das Display ein passives Display ist, zu dessen Beleuchtung eine Beleuchtungseinrichtung (14) mit Diffusor (22) und Farbfiltern vorgesehen ist.

10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, weiter dadurch gekennzeichnet, daß sie monokular ausgeführt ist und ein weiterer lichtdicht umschlossener Raum, dessen Helligkeit mittels einer Beleuchtungseinrichtung einstellbar ist, für das jeweils nicht untersuchte Auge vorgesehen ist.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, weiter dadurch gekennzeichnet, daß von der Rechnersteuerung (1) an verschiedenen Stellen des Anzeigeschirms (21) in ihrer Helligkeit variable Prüfmuster zur Messung des zentralen Gesichtsfeldes erzeugbar sind.

12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 11,

weiter dadurch gekennzeichnet, daß der Rechner (1) zur Steuerung der Untersuchung des zentralen Gesichtsfeldes nach dem Prinzip der statischen, dynamischen oder Rasterperimetriemethode eingerichtet ist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, weiter dadurch gekennzeichnet, daß zur Messung der Reaktionszeit eines Probanden die Rechnersteuerung (1) zur Erzeugung von Zahlenreihen, Buchstaben, Wörtern, Figuren und/oder Bildern, zur Steuerung von deren Helligkeit und Sichtdauer sowie zur Messung der Reaktionsgeschwindigkeit bei unterschiedlicher Helligkeit und Farbe mittels eines vom Probanden ausgelösten Signals eingerichtet ist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, weiter dadurch gekennzeichnet, daß zur Untersuchung der Nachsichtigkeit die Rechnersteuerung (1) zur Erzeugung von Punkten, Zahlen, Worten, Objekten und/oder Bildern in variabler Helligkeit und Farbe an verschiedenen Stellen des Anzeigeschirms (9, 21) eingerichtet ist.

15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, weiter dadurch gekennzeichnet, daß zur Prüfung der Sehschärfe, des Reaktionsvermögens, des Farb-erkennens, der Dunkeladaptation und/oder der Nachsichtigkeit die Rechnersteuerung (1) zur Darstellung von Sehzeichen, Zahlenreihen, Buchstaben, Wörtern, Figuren und/oder Bildern in unterschiedlicher Größe und Auflösung bei variablem Kontrast eingerichtet ist.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

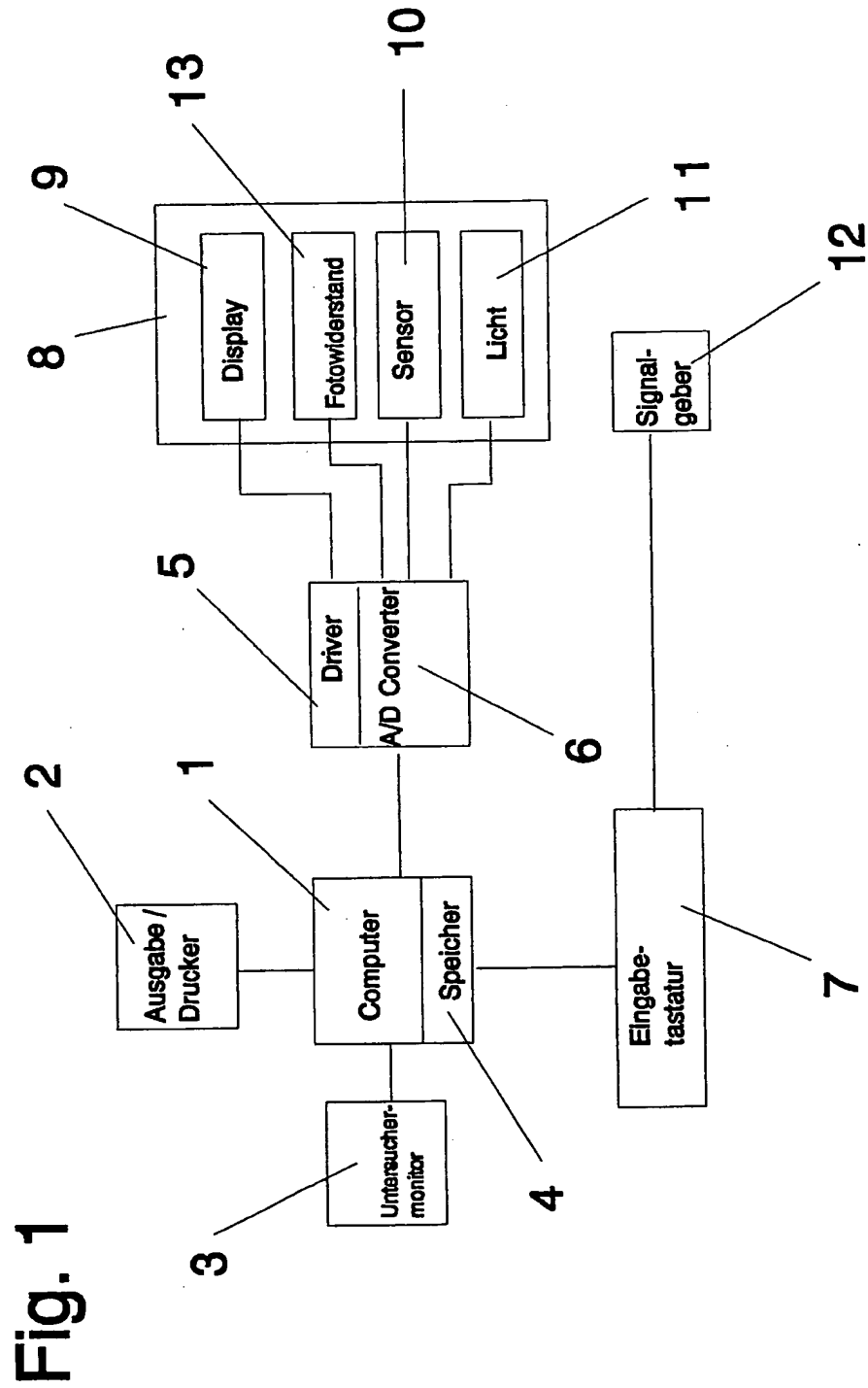


Fig.2

